

Jurnal PDGI

Terbit 3 X / Tahun

Efektifitas berkumur rebusan daun sirih 10% dibandingkan obat kumur yang mengandung *Cetylpyridinium chloride* terhadap penurunan jumlah bakteri rongga mulut

Gema Nazri Yanti dan Elizabeth Lilianti

Bahaya bagi teknisi dental laboratorium pada pembuatan peranti ortodonti lepas

Sianiwati Goenharto

Gambaran kepuasan pasien peserta jaminan kesehatan nasional terhadap mutu pelayanan di poliklinik gigi dan mulut (Kajian pada pasien JKN di RSPAD Gatot Soebroto Jakarta)

Sri Lestari dan Nadine Aqmarina S

Penatalaksanaan kasus maloklusi yang disertai dengan gigi sulung ankilosis tanpa benih gigi permanen

Widya Kusumadewy dan Nia Ayu Ismanati

Perubahan warna resin komposit nanohibrida akibat perendaman dalam larutan kopi dengan kadar gula yang berbeda

Yulita Kristanti

Penggunaan kitosan dengan berat molekul berbeda terhadap jumlah pembuluh darah pada penyembuhan luka pencabutan gigi

Sularsih



PENGURUS BESAR PERSATUAN DOKTER GIGI INDONESIA
INDONESIAN DENTAL ASSOCIATION

REDAKSI

■ PENANGGUNG JAWAB

■ KETUA PENYUNTING
(Chief Editor)

■ DEWAN PENYUNTING
(Editorial Board)

■ MITRA BEBESTARI
(Peer Reviewers)

■ PENYUNTING PELAKSANA
(Managing Director)

■ PELAKSANA TATA USAHA
(Administrative Assistant)

Ketua Umum Pengurus Besar
Persatuan Dokter Gigi Indonesia

Dr. Elly Munadziroh, drg, MS

Prof. Dr. M. Rubianto, drg., MS., SpPerio
(Fakultas Kedokteran Gigi, Universitas Airlangga)

Prof. Ismet Danial Nasution, drg., PhD., SpPros(K)
(Fakultas Kedokteran Gigi, Universitas Sumatra Utara)

Prof. Dr. Burhanuddin Daeng Pasiga, drg., M. Kes
(Fakultas Kedokteran Gigi, Universitas Hasannudin)

Prof. Dr. Wiedowati, drg., MS
(Fakultas Kedokteran Gigi, Universitas Gadjah Mada)

Prof. E.H. Sundoro, drg., SpKG
(Dewan Pertimbangan PB PDGI)

Dr. Harum Sasanti N., drg., Sp.PM
(Fakultas Kedokteran Gigi, Universitas Indonesia)

Prof. Dr. Rosje Owen Rosita. drg., Sp.KGA
(Konsil Kedokteran Indonesia)

Dr. H. Adang Bachtiar, MPH, ScD
(Fakultas Kesehatan Masyarakat- Universitas Indonesia)

Prof. Dr. dr. Agus Purwadianto, SH, MSi, SpF(K)
(Departemen Kesehatan RI)

Dr. Eky S. Soeria Soemantri, drg., Sp.Ort
(Fakultas Kedokteran Gigi, Universitas Padjajaran)

Prof. Dr. Setyo Hernowo, drg., Sp.BM, FICD
(Jakarta)

Prof. Dr. Mieke Sylvia, drg., MS., Sp.Ort.(K)
(Departemen Odontologi Forensik - Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Airlangga)

Prof. Dr. Adioro Soetojo, drg., MS., Sp.KG.(K)
(Departemen Konservasi Gigi - Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Airlangga)

Dr. Intan Nirwana, drg., M.Kes.
(Departemen Ilmu Material Kedokteran Gigi - Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Airlangga)

Dr. Taufan Bramantoro, drg., M.Kes.
(Departemen Ilmu Kesehatan Gigi Masyarakat - Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Airlangga)

Nurina Febriyanti Ayuningtyas, drg., Ph.D., M.Kes.
(Departemen Oral Medicine - Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Airlangga)

Dr. R. Darmawan Setijanto, drg., M.Kes
(Dep. Kesehatan Gigi Masyarakat, Universitas Airlangga)
Mita Juliawati, drg., MARS
(Pengurus PB PDGI)

Udijanto Tedjosasongko, drg., Sp.KGA, Ph.D.
(Departemen Kedokteran Gigi Anak, Universitas Airlangga)

Ketut Suardita, drg., Sp.KG, Ph.D.
(Departemen Konservasi Gigi, Universitas Airlangga)

Dr. Daniel Haryono Oetomo, drg., Sp.Ort
(RSGM, Universitas Airlangga)

An'nisaa Chusida, drg., M.Kes
(Departemen Biologi Oral Universitas Airlangga)

Novi Dian Prastiwi
Budiyanto

PEDOMAN PENULISAN NASKAH

Jurnal PDGI hanya menerima naskah asli yang belum diterbitkan di dalam maupun di luar negeri. Naskah dapat berupa penelitian, laporan kasus, konsep-konsep pemikiran inovatif hasil tinjauan pustaka yang bermanfaat untuk menunjang kemajuan ilmu, pendidikan dan praktek dokter gigi. Naskah dapat ditulis dalam bahasa Indonesia atau bahasa Inggris dengan gaya bahasa efektif dan akademis.

- I. Naskah hasil penelitian hendaknya disusun menurut sistematika sebagai berikut:
- Judul, hendaknya menggambarkan isi pokok tulisan secara ringkas dan jelas, ditulis dalam bahasa Indonesia dan bahasa Inggris. Ringkasan judul (tidak lebih dari 40 karakter) hendaknya juga disertakan.
 - Nama-nama Penulis, disertai catatan kaki tentang profesi dan instansi tempat penulis bekerja.
 - Abstrak, ditulis dalam bahasa Indonesia dan bahasa Inggris, tidak lebih dari 250 kata, dan merupakan intisari seluruh tulisan, meliputi: masalah, tujuan, metode, hasil dan simpulan. Di bawah abstrak disertakan 3-5 kata-kata kunci (keywords).
 - Pendahuluan, meliputi latar belakang masalah, rumusan masalah serta tujuan penelitian dan manfaat untuk waktu yang akan datang.
 - Bahan dan Metode, berisi penjelasan tentang bahan-bahan dan alat-alat yang digunakan, waktu, tempat, teknik, dan rancangan percobaan. Metode harus dijelaskan selengkap mungkin agar peneliti lain dapat melakukan uji coba ulang. Acuan (referensi) diberikan pada metode yang kurang dikenal.
 - Hasil, dikemukakan dengan jelas bila perlu dengan ilustrasi (lukisan, grafik, diagram) atau foto. Hasil yang telah dijelaskan dengan tabel atau ilustrasi tidak perlu diuraikan panjang-lebar dalam teks. Garis-garis vertikal maupun horisontal dalam tabel dibuat seminimal mungkin, agar memudahkan penglihatan. Persamaan Matematis dikemukakan dengan jelas. Jika simbol matematis tidak ada pada mesin tik dapat ditulis menggunakan pensil/pena dengan hati-hati. Kalau perlu beri keterangan simbol dengan tulisan tangan (pensil tipis). Angka desimal ditandai dengan koma untuk bahasa Indonesia dan titik untuk bahasa Inggris. Tabel diberi nomor dan diacu berurutan dengan teks, judulnya harap ditulis dengan singkat dan jelas. Keterangan diletakkan pada catatan kaki, tidak boleh pada judul. Semua singkatan atau kependekan harap dijelaskan pada catatan kaki.
 - Pembahasan, menerangkan hasil penelitian, bagaimana hasil penelitian yang dilaporkan dapat memecahkan masalah, perbedaan dan persamaan dengan penelitian terdahulu serta kemungkinan pengembangannya.
 - Ucapan terima kasih, dapat ditujukan pada semua pihak yang membantu bila memang ada dan harus diterangkan se jelas mungkin. Diletakkan pada akhir naskah, sebelum daftar pustaka.
 - Daftar Pustaka, disusun menurut sistem Vancouver. Setiap nama pengarang diberi nomor urut sesuai dengan urutan pemunculannya dalam naskah, dan mencantumkan (a) untuk buku: nama-nama penulis, editor (bila ada), judul lengkap buku, kota penerbit, tahun penerbitan, volume, edisi dan nomor halaman. (b) untuk terbitan berkala: nama-nama penulis, judul tulisan, judul terbitan (disingkat sesuai dengan Index Medicus), tahun penerbitan, volume dan nomor halaman.

Contoh penulisan daftar pustaka:

- 1) Grimes EW. A use of freeze-dried bone in Endodontics. J Endod. 1994; 20: 355-6.
- 2) Cohen S, Burns RC. Pathways of the pulp. 5th ed. St Louis: Mosby Co. 1994; p. 123-47,
- 3) Morse SS. Factors in the emergence of infectious disease. Emerg Infect Dis [serial online] 1995 Jan-Mar; 1(1):[24 screens]. Available from: URL:<http://www/cdc.gov/ncidoc/EID/eld.htm>. Accessed December 25, 1999.
- 4) Bennett GL, Horuk R. Iodination of chemokines for use receptor binding analysis. In: Horuk R, editor. Chemokine receptors. New York: academic Press. 1997; p. 134-48.

- II. Naskah Tinjauan Pustaka disusun menurut sistematika sebagai berikut: Judul, Nama penulis, Abstrak, Pendahuluan, Sub judul, Pembahasan, dan Kesimpulan.

- III. Naskah Laporan Kasus disusun menurut sistematika sebagai berikut: Judul, Nama Penulis, Abstrak, Kasus, Tata laksana Kasus, Pembahasan, Kesimpulan.

- Ilustrasi, dapat berupa lukisan, grafik atau digram diberi nomor dan diacu berurutan pada teks. Keterangan diberikan dengan singkat dan jelas di bawah ilustrasi (tidak di dalam ilustrasinya).
- Foto hitam putih/berwarna harus kontras, tajam, jelas dan di atas kertas mengkilap. Ukuran terkecil adalah 125 x 195 mm.
- Naskah yang dikirim ke redaksi hendaknya diketik dalam disket dengan program MS Word, disertai cetakan pada kertas HVS ukuran (210 x 297 mm) 6-12 halaman. Naskah diserahkan rangkap tiga (satu asli dan dua salinannya). Naskah dapat diedit redaksi tanpa mengubah isi untuk disesuaikan dengan format penulisan yang telah ditetapkan oleh Jurnal PDGI. Naskah yang telah diterima beserta semua ilustrasi yang menyertainya menjadi milik sah penerbit, serta tidak dibenarkan untuk diterbitkan dimanapun, baik secara keseluruhan atau sebagian, dalam bentuk cetakan maupun elektronika tanpa ijin tertulis dari penerbit. Semua data, pendapat, atau pernyataan yang terdapat pada naskah adalah merupakan tanggung jawab penulis. Penerbit, Dewan Redaksi, dan seluruh staf Jurnal PDGI tidak bertanggung jawab atau tidak bersedia menerima kesulitan maupun masalah apapun sehubungan dengan konsekuensi dari ketidakakuratan, kesalahan data, pendapat, maupun, pernyataan tersebut.

DAFTAR ISI

Efektifitas berkumur rebusan daun sirih 10% dibandingkan obat kumur yang mengandung <i>Cetylpyridinium chloride</i> terhadap penurunan jumlah bakteri rongga mulut (<i>Effectivity of gargling boiled 10% betel leaves water compared to Cetylpyridinium chloride mouthwash in decreasing oral bacterial</i>)	1-5
Gema Nazri Yanti dan Elizabeth Lilianti Bahaya bagi teknisi dental laboratorium pada pembuatan peranti ortodonti lepas (<i>Hazards towards dental technician during removable orthodontic appliance fabrication</i>).....	6-11
Sianiwati Goenharto Gambaran kepuasan pasien peserta jaminan kesehatan nasional terhadap mutu pelayanan di poliklinik gigi dan mulut (Kajian pada pasien JKN di RSPAD Gatot Soebroto Jakarta) (<i>Overview of patient satisfaction of the national health insurance to the quality of care at dental polyclinic (Study at RSPAD Gatot Soebroto Jakarta)</i>)	12-18
Sri Lestari dan Nadine Aqmarina S Penatalaksanaan kasus maloklusi yang disertai dengan gigi sulung ankilosis tanpa benih gigi permanen (<i>Management of class I malocclusion along with ankylosed deciduous molars without permanent successors</i>)	19-26
Widya Kusumadewy dan Nia Ayu Ismaniati Perubahan warna resin komposit nanohibrida akibat perendaman dalam larutan kopi dengan kadar gula yang berbeda (<i>Discoloration of nanohybrida composite resin after immersing in coffee solution using different sugar concentration</i>)	26-31
Yulita Kristanti Penggunaan kitosan dengan berat molekul berbeda terhadap jumlah pembuluh darah pada penyembuhan luka pencabutan gigi (<i>The difference effect Using chitosan with different molecular weight to angiogenesis on wound healing process of dental extraction</i>)	31-35
Sularsih	

Bahaya bagi teknisi dental laboratorium pada pembuatan peranti ortodonti lepas

(Hazards towards dental technician during removable orthodontic appliance fabrication)

Sianiwati Goenharto

Prodi Teknik Kesehatan Gigi Departemen Kesehatan
Fakultas Vokasi Universitas Airlangga
Surabaya - Indonesia

Korespondensi (correspondence): Sianiwati Goenharto, Prodi Teknik Kesehatan Gigi Departemen Kesehatan, Fakultas Vokasi Universitas Airlangga. Jl. Dharmawangsa Dalam Selatan no. 68 Surabaya 60286, Indonesia. E-mail: sianiwati-goenharto@yahoo.co.id

ABSTRACT

Background: Removable orthodontic appliances are made in a laboratory by a dental technician. The main material is acrylic and cold cured acrylic is commonly used. Acrylic work without adequate protection could result in negative impacts on the health of dental technicians. **Purpose:** To describe several hazards that can be affected dental technician when fabricating removable orthodontic appliances. **Reviews:** In the process of orthodontic acrylic plate fabrication, dental technicians will be exposed to dust and acrylic monomers. Finishing and polishing of acrylic also used materials either pumice or whitening that containing silica. Some risk reported are pneumoconiosis, irritation, allergies, and silicosis. Cross infection were also easily occurred. Adequate equipment and action were required to minimize the risk so it will not endanger the health of dental technicians. **Conclusion:** In orthodontic removable appliances fabrication, dental technicians are facing the risk to possible irritation, allergies, respiratory problems and cross-infection that is harmful to their health. Dental laboratories need to be equipped with a dust extractor, a good ventilation system and technicians should wear work protecting device and perform adequate disinfection.

Keywords: acrylic; dental technician; hazards

ABSTRAK

Latar belakang: Peranti ortodonti lepas dibuat di laboratorium oleh teknisi gigi. Bahan utama plat ortodonti adalah akrilik dan yang umum dipakai adalah akrilik jenis cold curred. Mengerjakan pekerjaan akrilik tanpa perlindungan yang memadai dapat mengakibatkan dampak negatif bagi kesehatan teknisi gigi. **Tujuan:** Untuk memaparkan bahaya yang mungkin dihadapi oleh teknisi gigi saat pembuatan peranti ortodonti lepas dan pencegahannya. **Tinjauan pustaka:** Pada proses pembuatan plat akrilik, teknisi akan terpapar dengan monomer dan debu akrilik. Pada proses pemulasan akrilik, juga dipakai bahan pulus baik pumis maupun bubuk pengkilap yang mengandung silika. Beberapa resiko yang dilaporkan adalah pneumokoniosis, iritasi, alergi, parestesi pada jari dan juga silikosis. Infeksi silang juga dilaporkan mudah terjadi. Diperlukan tindakan maupun peralatan yang memadai agar meminimalkan resiko yang terjadi sehingga tidak membahayakan kesehatan teknisi gigi. **Simpulan:** Pada pembuatan plat ortodonti, teknisi laboratorium gigi beresiko terhadap kemungkinan iritasi, alergi, gangguan pernafasan dan infeksi silang yang dapat berakibat buruk pada kesehatannya. Laboratorium gigi perlu dilengkapi dengan alat penyedot debu, sistem ventilasi yang baik dan teknisi sebaiknya memakai alat pelindung diri dan melakukan desinfeksi yang memadai.

Kata kunci: akrilik; resiko; peranti ortodonti

PENDAHULUAN

Suatu laboratorium gigi adalah tempat di mana proses produksi, pengolahan, pencampuran dan perubahan bahan kimia untuk menunjang penyediaan perawatan kesehatan mulut melalui dokter gigi yang berlisensi.¹ Teknisi gigi adalah profesi khusus individu yang mengabdikan diri dalam bidang pembuatan gigi tiruan, peranti ortodonti maupun maksilofasial, yang bermitra dengan dokter gigi maupun dokter gigi spesialis.² Salah satu produk yang dihasilkan teknisi gigi adalah peranti ortodonti lepas berbahan dasar akrilik. Meskipun saat ini banyak kebutuhan akan pemakaian peranti ortodonti cekat, tetapi peranti ortodonti lepas masih banyak dibuat terutama sebagai peranti retensi maupun peranti untuk perawatan ortodonti sederhana.

Peranti ortodonti lepas terdiri dari 3 komponen yaitu komponen retensi, komponen aktif dan plat akrilik.³ Plat akrilik merupakan badan (*body*) peranti ortodonti lepas dan umumnya dibuat dari bahan akrilik *cold cured*. Bahan dasarnya adalah metil metakrilat (MMA). MMA dilaporkan dapat menjadi faktor iritan bagi paru-paru, kulit maupun mata. Saat plat akrilik dihaluskan, dihasilkan debu yang dapat terhirup dan masuk dalam saluran pernafasan dan beresiko untuk terjadinya pneumokoniosis. Pneumokoniosis adalah penyakit paru akibat menghirup partikel debu tertentu yang menyebabkan kerusakan paru. Nama lainnya adalah *occupational lung disease*. Insiden pneumokoniosis pada teknisi gigi telah dilaporkan sejak tahun 1939 oleh Silzbach. Sejak itu banyak penelitian tentang kesehatan teknisi gigi telah dilakukan.⁴

Meskipun akibat dari sudah banyak dilaporkan tetapi penelitian menunjukkan bahwa perlindungan kerja di laboratorium gigi sering kurang diperhatikan.⁵⁻⁷ Penelitian di Novi Sad, Serbia ternyata tidak sampai 50% teknisi gigi yang selalu menggunakan masker pelindung.⁸ Saat ini dengan semakin banyaknya institusi pendidikan untuk menjadi teknisi gigi, maka semakin banyak lulusan yang membuka usaha laboratorium gigi. Seringkali laboratorium yang didirikan tidak besar dan tidak didisain secara khusus untuk laboratorium serta dikelola secara sederhana dan kurang memperhatikan resiko kerja. Oleh karena itu, tujuan penulisan ini adalah untuk mengungkapkan berbagai resiko yang mungkin terjadi pada teknisi gigi yang membuat peranti ortodonti lepas dan pencegahannya. Diharapkan kesadaran teknisi gigi akan meningkat sehingga lebih memperhatikan

perlindungan bagi kesehatannya khususnya saat pembuatan peranti ortodonti berbahan dasar akrilik.

Pembuatan peranti ortodonti lepas akrilik

Plat akrilik merupakan salah satu komponen utama peranti ortodonti lepasan. Fungsi plat akrilik adalah sebagai penahan komponen lainnya, meneruskan kekuatan dari komponen aktif ke penjangkaran, menghalangi pergeseran gigi yang tidak diinginkan, melindungi pegas-pegas yang terletak di palatal, serta dapat dilebarkan untuk pembuatan peninggian gigit anterior dan posterior.³ Ada tiga bahan yang dapat dipakai sebagai plat ortodonti yaitu akrilik *cold cured*, akrilik *light cured*, dan akrilik *thermoformed*. Akrilik *cold cured* adalah bahan yang paling umum dipakai.⁹ Keuntungan dari akrilik tersebut diantaranya: lebih ekonomis, waktu kerja lebih sedikit, dan distorsi lebih kecil. Kerugian dari bahan tersebut adalah warnanya kurang stabil, monomer sisa lebih besar, dan kurang kuat.^{10,11} Akrilik *cold cured* terdiri dari 2 bagian yaitu cairan monomer dan bubuk polimer, yang apabila dicampur akan menjadi material yang padat.

Pembuatan peranti ortodonti lepas dimulai dengan pembuatan komponen retensi dan komponen aktif terlebih dahulu. Setelah kedua komponen itu dibuat dan difiksasi pada model kerja, dilakukan pembuatan plat akrilik. Untuk itu, mula-mula model kerja diulas bahan separator dan setelah itu proses pengisian akrilik dapat dilakukan. Dalam pembuatan plat akrilik menggunakan bahan akrilik *cold cured* ada dua teknik yaitu teknik *salt and pepper* dan teknik *moulding*. Teknik *moulding* dilakukan dengan mencampurkan 1 bagian cairan monomer dengan 2 bagian bubuk polimer.⁹ Setelah campuran diaduk, polimerisasi dimulai dan terjadi peningkatan viskositas.¹² Saat mencapai *dough stage*, akrilik diaplikasikan pada model kerja.

Teknik yang lebih umum dipakai adalah teknik *salt and pepper* yaitu dengan menaburkan polimer ke model kerja dan meneteskan monomer untuk dapat diserap oleh bubuk polimer. Teknik ini juga disebut sebagai teknik *layering* karena dibuat selapis demi selapis sampai ketebalan yang diinginkan, dan umumnya dibuat regio per regio. Teknik ini disebut juga teknik *spray-on* atau *sprinkle* karena dilakukan bergantian antara meneteskan cairan monomer dan menaburkan bubuk polimer. Setelah pengisian akrilik selesai, kelebihan dibuang dengan pisau model dan segera dimasukkan dalam *pressure pot* atau *polyclav* yang berisi air hangat dengan suhu 45-

50 derajat Celcius dan diberi tekanan 20 psi selama 10-15 menit.⁹ Polimerisasi dengan panas terkontrol dan pemberian tekanan terbukti memperbaiki sifat akrilik pada peranti ortodonti lepas, baik kekerasan mikro, kekuatan impak, *Vickers hardness* maupun ketahanan terhadap fraktur.^{13,14}

Setelah proses polimerisasi selesai, plat akrilik kasar perlu dihaluskan dan dipulas. *Finishing* dilakukan dengan penggerindaan plat memakai bur akrilik dan ampelas sehingga didapatkan ketebalan dan bentuk yang dikehendaki serta permukaan yang halus. Setelah proses *finishing*, lempeng akrilik memasuki tahap pemulasan. Bahan pulas yang lazim digunakan adalah bubuk pumis. *Slurry pumice* digunakan bersama-sama dengan *felt cone* pada mesin pulas untuk menghaluskan lempeng akrilik.¹⁵ Tripoli atau *whiting* digunakan dengan sikat lunak dipakai untuk mengkilapkan.^{10,16}

Resiko pada proses pembuatan peranti ortodonti lepas dari bahan akrilik

Teknisi gigi saat membuat plat ortodonti akan terpapar oleh MMA. Penelitian tentang efek paparan MMA, debu dan symptom kesehatan pada 20 laboratorium gigi di Teheran menunjukkan bahwa *short term exposure limit* (STEL) tidak cukup rendah untuk proteksi teknisi laboratorium dari dampak negatif MMA.¹⁷ Paparan monomer MMA telah dihubungkan dengan dermatitis kontak, asma dan sakit kepala. Efek lain adalah iritasi pada kulit, mata, membran mukosa, dan juga gangguan pada saraf tepi maupun pusat dengan manifestasi berupa sakit kepala, sakit pada anggota badan, *nausea*, hilangnya nafsu makan, *fatigue*, gangguan tidur, *neuropathy*, hilangnya memori dan lain-lain. MMA juga dikenal sebagai alergen dan dapat menyebabkan reaksi merugikan seperti nekrosis, *burning sensation*, lesi eritematik, fisura, nyeri, edema, dan bahkan sejumlah reaksi sistemik.¹⁹ Resin akrilik terbukti menyebabkan efek sitotoksik pada sel, terutama sel epitel^{20,21} termasuk pada fibroblast WI-38.²²

Dua kasus *hypersensitivity pneumonitis* akibat terpapar MMA dilaporkan terjadi pada mahasiswa yang bekerja di laboratorium gigi selama 6 bulan melalui pemeriksaan biologis, *x-ray thorax* dan abnormalitas fungsi faal paru. Paparan MMA dapat mengakibatkan *hypersensitivity pneumonitis* akut, sub akut ataupun kronis dengan intensitas tergantung pada jumlah dan lama antigen terhirup.²³

Pada pembuatan plat ortodonti, polimerisasi total monomer MMA tidak pernah tercapai.²⁴ Walaupun proses polimerisasi sudah tampak sempurna,

monomer sisa tetap didapatkan. Monomer sisa dapat mengubah sifat mekanis akrilik dan dapat menjadi bahan iritan bagi jaringan mukosa mulut.¹⁰ Powers dan Wataha¹⁶ menyatakan bahwa ada perbedaan prinsip antara proses polimerisasi pada suhu kamar dengan pada suhu tinggi. Pada suhu kamar, polimerisasi kurang sempurna, sehingga lebih banyak monomer sisa yang berfungsi sebagai



Gambar 1. Reaksi alergi pada tangan.³⁶



Gambar 2. Penyedot debu.⁸



Gambar 3. Mesin pulas dengan pelindung.⁸

plasticizer dan dapat mengakibatkan kurangnya kualitas plat akrilik yang dihasilkan.

Setelah mengeras akrilik perlu digerinda untuk mendapatkan bentuk dan ketebalan yang diinginkan. Penggerindaan akan menghasilkan debu yang menyebabkan polusi udara di laboratorium gigi dan dapat terhirup oleh teknisi gigi. Debu dalam laboratorium gigi sangat bervariasi ukurannya. Partikel debu, terutama debu halus dapat berpenetrasi dalam paru-paru yang dapat menyebabkan kerusakan serius. Tidak tampaknya polutan udara seringkali membuat seseorang kurang waspada.⁸ Selain pneumoconiosis, beberapa resiko akibat debu yang dilaporkan diantaranya adalah asma, obstruksi paru-paru kronis, kanker, fibrosis dan granulomatosis paru dengan gejala yang sering terjadi adalah batuk (38%), *wheezing* 21,4% dan *dyspnea* 16,7%.²⁵

Saat pemulasan plat ortodonti, bahan yang umum dipakai adalah pumis yang merupakan bahan kaca vulkanik mengandung silika.²⁶ Resiko silikosis pertama dilaporkan pada tahun 1939. Teknisi yang terkena telah melakukan pemulasan akrilik selama 19 tahun dan penyakitnya dihubungkan dengan konsentrasi silika yang terdapat dalam pumis yang dipakai sebagai bahan pulas.²⁷

PEMBAHASAN

Teknisi gigi yang bekerja membuat peranti ortodonti lepas kemungkinan menghadapi resiko yang mungkin berbahaya bagi kesehatannya. Bahaya pada proses pembuatan peranti ortodonti lepas akrilik, dapat dikelompokkan dalam: bahaya dari saat pengisian akrilik, bahaya dari debu saat *finishing*; dan bahaya saat proses pemulasan.

Pada saat pengisian akrilik, resiko timbul dari uap monomer dan monomer sisa yang dilepaskan. Ketika polimerisasi terjadi, monomer yang masih tinggal dalam resin akrilik disebut sebagai monomer sisa. Monomer sisa terbanyak pada 24 jam pertama setelah polimerisasi dan akan terus menurun. Akrilik jenis *cold cured* melepaskan monomer sisa lebih banyak daripada akrilik *heat cured*.^{10,28} Mengurangi jumlah monomer sisa akrilik *heat cured* dapat dilakukan dengan penggodokan selama proses polimerisasi paling sedikit 30 menit dan perendaman dalam air 1-2 hari. Tindakan itu juga akan mengurangi efek sitotoksik yang mungkin terjadi.²⁹ Polimerisasi akrilik *cold cured* dalam *polyclav* atau *pressure pot* juga terbukti bisa menurunkan jumlah monomer sisa, akan tetapi tidak semua atau

bahkan jarang sekali laboratorium gigi memiliki *polyclav*, karena dianggap bahwa proses pembuatan plat ortodonti dari bahan akrilik *cold cured* sangatlah sederhana dan tanpa *polyclav* dapat berpolimerisasi dan mengeras dengan sendirinya

Untuk meminimalkan monomer sisa dapat dipilih teknik pengisian akrilik secara *spray-on* karena penelitian menunjukkan bahwa teknik *moulding* melepaskan monomer sisa lebih banyak daripada teknik *spray-on*,^{30,31} meskipun tidak ada perbedaan sitotoksitas antara kedua teknik tersebut.³² Jumlah monomer sisa resin akrilik *cold cured* juga dapat dikurangi dengan merendam dalam air paling tidak selama 24 jam.³¹ Cara lain adalah dengan merendam dalam air ultrasonik 50° C baik pada 28 kHz, 40kHz, 28kHz diikuti dengan 60kHz selama 5-7,5 menit.³³

Komponen cairan monomer MMA adalah zat yang mudah terbakar, berbau tajam dan menusuk. Jadi sebenarnya keberadaannya sangat mudah dideteksi. Suatu penelitian di Serbia menunjukkan konsentrasi monomer metakrilat mencapai 2,4 x lebih tinggi dari *maximum allowable concentration* (MAC), yaitu 410 mg/ m³.³⁴ Saat pengisian akrilik, uap monomer dapat terhirup oleh teknisi, karena itu manipulasi bahan ini seyogyanya dilakukan pada ruangan yang berventilasi baik dan bukannya pada ruangan ber ac yang tertutup. Ventilasi ada 2 macam yaitu ventilasi lokal dan umum. Ventilasi lokal dapat berupa kipas angin yang berputar membuang udara keluar sehingga dapat menghilangkan kontaminan dan mengurangi pajanan. Ventilasi umum termasuk dalam sistem bangunan yang seyogyanya sudah dicanangkan saat proses konstruksi laboratorium serta harus dirawat dan diperiksa secara teratur agar kualitas udara di tempat kerja tetap baik. Organisme/kuman yang terbawa lewat sistem ventilasi umum berpotensi terdistribusi ke ruang-ruang yang lain.³⁵ Penggunaan masker seringkali dianggap kurang efektif untuk mencegah inhalasi meskipun efektif untuk menghindari percikan langsung pada wajah. Meskipun demikian, memakai masker dapat dianggap lebih baik daripada tidak memakai masker jenis apapun.⁴

Saat pengisian akrilik, seringkali teknisi gigi juga menggunakan jarinya untuk meratakan permukaan plat. Bagi yang sensitif, dapat terjadi reaksi alergi³⁶ (Gambar 1) dan dianjurkan memakai pelindung jari atau sarung tangan untuk menghindari absorpsi lewat kulit.⁹ Sering mencuci tangan merupakan tindakan pencegahan yang baik. Saat *finishing* atau penghalusan akrilik kasar dilakukan

penggerindaan yang tentunya menghasilkan debu akrilik. Penelitian menunjukkan bahwa berdasarkan karakteristik ukuran dan bentuk debu yang dijumpai di laboratorium gigi, mayoritas partikel debu dapat terhirup (*respirable*).³⁷ Efek debu dapat dikurangi dengan menyediakan penyedot debu saat menggerinda (Gambar 2). Selain itu debu diatasi dengan sistem ventilasi yang baik, misalnya dengan menyediakan *exhaust fan* pada ruangan tempat melakukan *finishing* sehingga debu dapat segera terbuang keluar.

Bahan pulas beresiko baik terhadap infeksi silang maupun kandungan silika di dalamnya. Saat memulas, bubuk pumis yang diberi air disapukan pada peranti ortodonti dan sikat berputar dipakai untuk memoles peranti tersebut. Hal ini berpotensi menimbulkan cipratan. Untuk mengatasi dapat memakai mesin pulas yang memiliki pelindung. (Gambar 3) Percikan juga beresiko menyebabkan *injury* pada mata. Dilaporkan bahwa prevalensi benda asing masuk ke mata sebesar 42%, karena itu proteksi mata harus ditingkatkan.³⁸ Pada prakteknya, seringkali bahan pulas di laboratorium gigi dibiarkan di udara terbuka, dalam wadah penampung dekat mesin pulas. Bahan tersebut langsung digunakan setiap kali diperlukan. Dengan kondisi demikian, ditunjang dengan suasana lembab maka bahan tersebut dapat menjadi media tempat berkembang biaknya kuman penyakit. Sebelum dipakai, perlu dilakukan sterilisasi alat pulas dan desinfeksi bahan pulas.

Bahaya lain bagi teknisi gigi adalah adanya resiko infeksi silang. Hal ini dapat terjadi misalnya pada saat mengerjakan pekerjaan reparasi, tidak dilakukan desinfeksi pada model kerja maupun peranti yang akan direparasi. Penelitian pada teknisi gigi menunjukkan bahwa infeksi virus hepatitis A meningkat dengan meningkatnya waktu paparan.³⁹ karena itu di laboratorium gigi perlu disediakan desinfektan yang memadai.

Disimpulkan bahwa teknisi laboratorium gigi membuat plat ortodonti beresiko terpapar monomer, debu akrilik dan silika & kemungkinan terjadi infeksi silang yang dapat berakibat buruk pada kesehatannya. Laboratorium gigi perlu dilengkapi dengan alat penyedot debu, sistem ventilasi yang baik dan teknisi sebaiknya selalu memakai alat pelindung diri saat bekerja dengan akrilik baik saat *processing*, *finishing* dan pemulasan disamping melakukan desinfeksi yang memadai.

DAFTAR PUSTAKA

1. Corcoran K. Measures for clinical practice and research. 4th ed. Oxford: Oxford University Press; 2007. p. 67-8.
2. Menteri Kesehatan RI. Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia nomor 54 tahun 2012 tentang Penyelenggaraan pekerjaan teknisi gigi. Jakarta; 2012.
3. Singh G. Textbook of orthodontics. 2nd ed. New Delhi: Jaypee; 2007. p. 422, 443.
4. Ishikawa S, Ishikawa H, Shindo T, Yoshida T, Shimoyama Y, Satomi T, Fujii S, Hamamoto Y, Iino M, Fukao A. Effects of occupational environmental controls and work management on chromosomal damage in dental technicians in Japan. *Int J Hyg Envir Health* 2013; 216: 100-7.
5. Sonya HS, Junaidi, Wahjuni S. Studi deskriptif tindakan desinfeksi pada pekerjaan yang diterima laboratorium gigi di Surabaya. *J Dent Tech* 2014; 3(2): 23-30.
6. Ishikawa S, Fujii S, Satomi T, Yoshida T, Hamamoto Y, Iino M. Survey regarding work management among dental technicians. *J Nippon Acad Dent Technol* 2010; 30: 161-6.
7. Kundie FAM, Mohamed SH, Issaid MA, Omran A. Evaluation of dental technicians awareness of health and safety rule in dental laboratories at some cities in Libya. *Int J Engineering* 2010; 8 (2): 125-8.
8. Puskar T, Ilic M, Budak I, Vukelic D, Trifkovic B, Hodolic J. Environmental and occupational health risks in dental laboratories. 5th International Quality Conference May 20th 2011; p. 595-602.
9. Staley RN, Reske NT. Essentials of orthodontics diagnosis and treatment. Oxford: Wiley-Blackwell; 2011. p. 301-15.
10. Anusavice K. Phillip's science and dental materials. 11th ed. Philadelphia: WB Saunders; 2009. p. 373, 735.
11. van Noort R. Introduction to dental materials. 4th ed. Edinburgh: Mosby; 2013. p. 213.
12. Mc Cabe JF, Walls AWG. 2008. Bahan kedokteran gigi. Penerjemah: Sunarintyas S, Mustaqimah DN. Jakarta: EGC; 2014. p. 166-7.
13. Machado CV, Fortes CB, Collares FM, Forte MMC, Samuel SMW. Effect of different curing condition on material properties of acrylic resin for orthodontic appliances. *Orthodontic Waves* 2010; 69: 18-22.
14. Faltermeier A, Rosentritt M, Müssig D. Acrylic removable appliances: Comparative evaluation of different postpolymerization methods. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2007; 131: 301.e16-301.e22.
15. Al-Rifaiy MQ. The effect of mechanical and chemical polishing techniques on the surface roughness of denture base acrylic resins. *Saudi Dent J* 2010; 22: 13-17.
16. Powers JM, Wataha JC. Dental materials: Properties and manipulation. 9th ed. Missouri: Mosby; 2008. p. 128, 272, 291-2.
17. Golbabaie F, Mamdouh M, Jelyani KN, Shahtaheri SJ. Exposure to methyl methacrylate and its subjective symptoms among dental technicians, Tehran, Iran. *Int J Occup Safety Ergonomics (JOSE)* 2005; 11(3): 283-9.
18. Aalto-Korte K, Alanko K, Kuuliala O, Jolanki R. Methacrylate and acrylate allergy in dental personel. *Contact Dermatitis* 2007; 57: 324-30.

19. Goncalves TS, de Menezes LM, Silva LE. Residual monomer of autopolymerized acrylic resin according to different manipulation and polishing methods. An in situ evaluation. *Angle Orthod* 2008; 78: 722-7.
20. Goncalves TS, Schmitt VM, Thomas M, Lopes de Souza MA, Menezes LM. Cytotoxicity of two autopolymerized acrylic resins used in orthodontics. *Angle Orthod* 2008; 78: 926-30.
21. Goncalves TS, Morganti MA, Campos LC, Rizatto SM, Menezes LM. Allergy to auto-polymerized acrylic resin in an orthodontic patient. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 2006; 129: 431-5.
22. Souto-Lopez M, Azevedo A, Teixeira A, Bastos-Aires D, Lordelo J, Perez-Mongiovi D. Cytotoxicity of acrylic based resin compounds in a human gingival fibroblast cell line. *Rev Port Estomatol Med Dent Cir Maxilofac* 2013; 54(2): 87-90.
23. Scherpereel A, Tilie-Leblond I, Pommier de Santi P, Tonnel AB. Exposure to methyl methacrylate and hypersensitivity pneumonitis in dental technicians. *Allergy* 2004; 59 (8): 890-2.
24. Gautam R, Singh RD, Sharma VP, Siddhartha R, Chand P, Kumar R. Biocompatibility of polymethylmethacrylate resins used in dentistry. *J Biomed Mater Res & Appl Biomater* 2012; 100B: 1444-50.
25. Alavi A, Shakiba M, Nejad AT, Massahnia S, Shiari A. Respiratory findings in dental laboratory technicians in Rasht (North of Iran). *Tanaffulos* 2011; 10 (2): 44-9.
26. Gladwin M, Bagby M. Clinical aspects of dental materials. Theory, practice and cases. 4th ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2013. p. 207.
27. Ireland AJ, Wilson AA, Blythe L, Johnston NJ, Price R, Sandy JR. Particulate production during orthodontic production laboratory procedures. *J Exp Sci Envir Epid* 2011; 21: 536-40.
28. Powers JM, Sakaguchi RL. Craig's restoration dental materials. 5th ed. St Louis Missouri: Mosby Elsevier; 2006. p. 531-2.
29. Bural C, Aktaş E, Deniz G, Ünlügerçi Y, Bayraktar G. Effect of leaching residual methyl methacrylate concentrations on in vitro cytotoxicity of heat polymerized denture base acrylic resin processed with different polymerization cycles. *J Appl Oral Sci* 2011; 19(4): 306-12.
30. Iça RB, Oztürk F, Ates B, Malkoc MA, Kelestemur U. Level of residual monomer released from orthodontic acrylic materials. *Angle Orthod* 2014; 84(5): 862-7.
31. Nik TH, Shahroudi AS, Eraghihazadeh Z, Aghajani F. Comparison of residual monomer loss from cold-cure orthodontic acrylic resins processed by different polymerization techniques. *J Orthod* 2014; 41(1):30-7.
32. Ozturk F, Malkoc S, Ersoz M, Haakki SS, Bozkurt BS. Real time cell analysis of the cytotoxicity of the components of orthodontic acrylic materials on gingival fibroblasts. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 2011; 140 (5): e243-9.
33. Charasseangpaisarn T, Wiwatwarrapan C. The effect of various frequencies of ultrasonic cleaner in reducing residual monomer in acrylic resin. *Ultrasonics* 2015; 63: 163-7.
34. Torbica N, Krstev S. World at work: Dental laboratory technicians. *Occup Environ Med* 2006; 63(2): 145-8.
35. Government of Alberta. Handbook of occupational hazards and controls for dental workers. 2011; p. 8. Available from: <http://www.employment.alberta.ca/SFW/6311.html>. Accessed January 5th 2016.
36. Kreijns J. Monomer-free acrylic with extremely low shrinkage. The low-allergen denture. *Tandartspraktijk* 2012. Available from: <http://www.vertex-dental.com/uploads/images/articles/ThermoSens-Monomer-free-acrylic>. Accessed 29th February, 2016.
37. Ilić M, Budak I, Vasic MV, Nagode A, Kozmidis-Luburić U, Hodolić J, Puškar T. Size and shape particle analysis by applying image analysis and laser diffraction – Inhalable dust in a dental laboratory. *Measurement* 2015; 66:109–17.
38. Al Wazzan KA, Almas K, Al Qahtani MQ. Prevalence of ocular injuries, conjunctivitis and use of eye protection among dental personel in Riyadh, Saudi Arabia. *Int Dent J* 2001; 51: 89-94.
39. Ashkenazi M, Chodik G, Littner M. The presence of hepatitis A antibodies in dental workers. A seroepidemiologic study. *J Am Dent Assoc* 2001; 132: 492-8.